

C-06236 用IDS

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-119631

(43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl.

F04B 27/08

F04B 49/00

F16K 3/22

(21)Application number : 06-200688

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1994

(72)Inventor : SAKAI TAKESHI

SAEKI MANABU

NAKAJIMA MASAFUMI

(30)Priority

Priority number : 05211810

Priority date : 26.08.1993

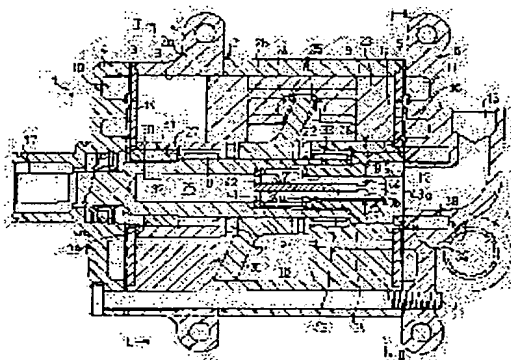
Priority country : JP

(54) SWASH PLATE TYPE VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To downsize a variable displacement mechanism in the whole of a compressor, and to reduce the cost.

CONSTITUTION: A rotary valve 29 arranged on the left and a slide rotary valve 34 arranged on the right are rotated with a rotary shaft 17, and the fluid is sucked from a suction port 12 to cylinders 8, 9 in the process of suction. In the case where a discharge quantity is set at 100%, the fluid to be compressed is sucked over the whole of the process of suction, but in the case where discharge quantity is set at a value less than 100%, a pressure control device 40 reduces the pressure of the fluid of a controlled pressure chamber 38, and the valve 34 is pushed by a coil spring 37 to move to the right, and a control valve 44 provided between the valve 34 and a fixed inner valve 43 is closed to reduce the suction quantity of the left side to 0, and the whole of the discharge quantity is set at 50%. Furthermore, when the valve 34 is moved to the right, communication period with a right suction port is reduced in response to the shape of a valve opening 35, discharge quantity of the right side is reduced. Starting shock is prevented by providing a bypass groove by the valve opening 35.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-119631

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 27/08				
49/00	3 6 1			
F 1 6 K 3/22		6907-3H	F 0 4 B 27/ 08	P

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-200688

(22) 出願日 平成6年(1994)8月25日

(31) 優先権主張番号 特願平5-211810

(32) 優先日 平5(1993)8月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 酒井 猛

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 佐伯 学

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 中島 雅文

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

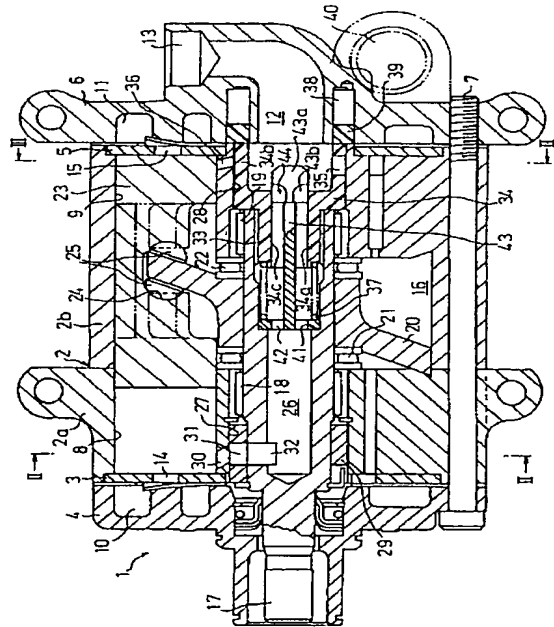
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 斜板型可変容量圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 可変容量機構と共に圧縮機全体を小型化し、コストを低減する。

【構成】 左側のロータリバルブ29と右側のスライドロータリバルブ34が回転軸17と共に回転することにより、流体が吸入口12から吸入行程にあるシリンダ8及び9内へ分配して吸入される。吐出容量が100%のときは吸入行程の全幅にわたって圧縮すべき流体の吸入が行われるが、吐出容量をそれよりも低い値とする場合には、圧力制御装置40が制御圧室38の流体の圧力を減少させ、バルブ34がコイルばね37に押されて右へ移動して、固定のインナーバルブ43との間の制御弁部44が閉じて左側の吸入量を0とし、全体の吐出容量を50%とする。更にバルブ34が右に移動すると、弁開口35の形状に応じて右側の吸入ポート36に対する連通期間が短くなるので、右側の吐出容量も減少する。弁開口35の横にバイパス溝を設けると起動ショックが防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のシリンダが互いに平行に形成されているシリンダブロックと、前記シリンダ内に挿入されている複数のピストンと、前記シリンダブロック内に形成されている斜板室と、前記斜板室内に延びている駆動用の回転軸と、前記回転軸に取り付けられて回転することにより前記複数のピストンを往復運動させる斜板と、前記シリンダブロックの中心部に対して設けられる吸入口と、前記吸入口から供給される圧縮すべき流体を前記回転軸の回転位置に応じて前記複数のシリンダのうちで吸入行程にあるものへ分配することができるロータリバルブとを備えていると共に、少なくとも 1 個の前記ロータリバルブが軸方向に可動であって、その軸方向位置を変更する制御手段と、その内部に静止しているインナーバルブとを備えており、軸方向に可動の前記ロータリバルブと静止している前記インナーバルブとの間に、前記複数のシリンダに吸入される前記流体の実際の吸入量を制御する少なくとも 1 つの制御弁部を構成していることを特徴とする斜板型可変容量圧縮機。

【請求項 2】 前記回転軸が滑り軸受によって支持されていると共に、前記ロータリバルブの少なくとも 1 つが前記滑り軸受に組み込まれていることを特徴とする請求項 1 記載の斜板型可変容量圧縮機。

【請求項 3】 軸方向に可動の前記ロータリバルブが、運転停止時と起動時に前記シリンダの殆ど全てのものの内部を前記吸入口に連通させるバイパス溝を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の斜板型可変容量圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば自動車用空調装置の冷媒圧縮機として使用することができる斜板型可変容量圧縮機に係り、特にその可変容量機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から自動車用等の空調装置の冷媒圧縮機として利用されている斜板型圧縮機の吐出容量を、冷房需要の変化に対応して段階的に、或いは無段階に変化させる可変容量機構を組み込んだ斜板型可変容量圧縮機は知られており、その一つとして特公昭 63-4031 号公報に記載されたものがある。

【0003】 この従来技術による斜板型可変容量圧縮機は、後に述べる本発明の実施例の冷媒圧縮機と同様に、駆動回転軸の周囲の均等な位置における、フロント側とリヤ側の各シリンダブロックの相互に対応する部分に、共通軸線が平行となるような 5 個のシリンダをそれぞれ形成し、それらの対応するシリンダの対毎に共通の両頭ピストンを挿入して、それらの 5 本のピストンのそれぞれの中間部を駆動回転軸に取り付けられた共通の斜板によって駆動することにより、各ピストンをフロント側と

リヤ側のシリンダ内で往復動させる斜板型圧縮機において、リヤ側のシリンダの底面を形成するバルブプレートを、リヤハウジング内に形成された流体圧シリンダの力によって、リヤ側のシリンダブロックの端面に押しつけるようになっている。

【0004】 この場合、流体圧シリンダに供給する圧力流体としては、この圧縮機自体のフロント側のシリンダ群によって圧縮された空調装置用の冷媒を利用しており、それを切換弁を介してリヤハウジング内に設けられた流体圧シリンダに供給するようになっている。そして、切換弁を操作することにより、流体圧シリンダ内に加えられている冷媒の圧力を除去すると、リヤ側のバルブプレートが、圧縮されていたスプリングの力に押されることにより、リヤ側のシリンダブロックの端面から離れて隙間ができるので、吸入行程及び圧縮行程にあるリヤ側の全てのシリンダ内がこの隙間によって相互に連通することになり、リヤ側では冷媒の圧縮が行われなくなる。従って、フロント側では冷媒の圧縮が行われていても圧縮機全体としては、吐出容量（圧縮機の冷媒圧縮能力）が半減することになるので、この斜板型可変容量圧縮機においては、切換弁の操作によって吐出容量を 100%と 50%の 2 段階に切り換えることが可能になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来技術による斜板型可変容量圧縮機の場合、リヤ側のシリンダ群が有効に冷媒の圧縮仕事をする 100%運転の状態において、リヤ側のシリンダ内で圧縮される冷媒の圧力と、リヤ側のバルブプレートをシリンダブロックの端面から離そうとする前述のばねの力とに抗して、バルブプレートをシリンダブロックの端面に押し付けてリヤ側の各シリンダ間の連通を完全に阻止するためには、前述の流体圧シリンダを大型のものとして十分に大きな押し付け力を発生させる必要がある。従って、流体圧シリンダとそれに関連する部分が大型化したり複雑化することは避けられないし、それによって圧縮機全体が大型化することになる。更に、リヤ側の各シリンダと軸方向に可動のバルブプレートの間や、流体圧シリンダに関連する部分には冷媒の漏洩が生じないように高度の加工を施す必要があるが、これらはいずれもコスト上昇の原因になる。

【0006】 また、別の問題として、圧縮機一般における所謂起動ショックの問題がある。圧縮機が自動車用の空調装置の冷媒圧縮機として使用されたような場合に問題となることが多い。原因は圧縮機の起動時には急激に大きなトルクが駆動内燃機関等に負荷として加わるので、その回転数が一時的に低下し、自動車の走行速度が一瞬低下する結果、自動車の乗員がショックを感じるようになる。図 18 は通常の圧縮機が起動される時のトルクの変化を示している。圧縮反力の増大と共にトルク曲線が急激に立ち上がることによって起動ショックが発生し、最初の数個の山が乗員にショックとして体感され

る。これは自動車の快適性を追求する上で放置することができない問題である。

【0007】本発明は、従来技術における上記のような問題点を改善し、斜板型可変容量圧縮機における可変容量機構を小型化、簡素化することによって、斜板型可変容量圧縮機全体の大きさも小型化すると共に、高度の加工を不必要とすることによって、高性能の斜板型可変容量圧縮機を比較的安価に製作可能とすること、及び、起動時における起動ショックを低減させることを発明の解決課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決する第1の手段として、複数のシリンダが互いに平行に形成されているシリンダブロックと、前記シリンダ内に挿入されている複数のピストンと、前記シリンダブロック内に形成されている斜板室と、前記斜板室内に延びている駆動用の回転軸と、前記回転軸に取り付けられて回転することにより前記複数のピストンを往復運動させる斜板と、前記シリンダブロックの中心部に対して設けられる吸入口と、前記吸入口から供給される圧縮すべき流体を前記回転軸の回転位置に応じて前記複数のシリンダのうち吸入行程にあるものへ分配することができるロータリバルブとを備えていると共に、少なくとも1個の前記ロータリバルブが軸方向に可動であって、その軸方向位置を変更する制御手段と、その内部に静止しているインナーバルブとを備えており、軸方向に可動の前記ロータリバルブと静止している前記インナーバルブとの間に、前記複数のシリンダに吸入される前記流体の実際の吸入量を制御する少なくとも1つの制御弁部を構成していることを特徴とする斜板型可変容量圧縮機を提供する。

【0009】本発明は、また前記の課題を解決する第2の手段として、前記回転軸が滑り軸受によって支持されていると共に、前記ロータリバルブの少なくとも1つが前記滑り軸受に組み込まれていることを特徴とする前記斜板型可変容量圧縮機を提供する。

【0010】本発明は、更に前記の課題を解決する第3の手段として、軸方向に可動の前記ロータリバルブが、運転停止時と起動時に前記シリンダの殆ど全てのものの内部を前記吸入口に連通させるバイパス溝を備えていることを特徴とする前記斜板型可変容量圧縮機を提供する。

【0011】

【作用】回転軸が回転駆動されて斜板が揺動すると、この斜板の揺動によって複数のピストンがそれぞれのシリンダの中で往復運動を繰り返して行うので、シリンダとピストンによって形成される作動室が拡張して圧縮すべき流体を吸入し、且つそれを加圧して外部へ吐出する。圧縮すべき流体はロータリバルブが回転軸の回転位置に応じてそのときに吸入行程にあるシリンダ内へ吸入

される。しかしながら、本発明の第1の手段による斜板型可変容量圧縮機においては、吐出容量が100%のときは吸入行程の全幅にわたって圧縮すべき流体の吸入が行われるが、吐出容量をそれよりも低い割合とする場合には、制御手段がロータリバルブの軸方向位置を変更させるので、それによってロータリバルブと静止しているインナーバルブとの間に形成された制御弁部が、複数のシリンダに吸入される流体の実際の吸入量を制御するように開閉制御される。

10 【0012】本発明の第2の手段による斜板型可変容量圧縮機においては、回転軸が滑り軸受によって支持されていると共に、その滑り軸受内にロータリバルブの少なくとも1つが組み込まれているので、構造が簡素化されて製造が容易になり、コストが低減されるばかりでなく、加工精度を高めるという面でも有利になる。

20 【0013】本発明の第3の手段による斜板型可変容量圧縮機においては、軸方向に可動のロータリバルブが、運転停止時と起動時にシリンダの殆ど全てのものの内部を吸入口に連通させるバイパス溝を備えているので、圧縮機の運転停止と略同時にシリンダの殆ど全てが吸入口に連通して低圧となり、次にそれが起動される時には実質的に無負荷の状態から運転を再開することになるので、圧縮反力の立ち上がりが緩やかになり、駆動側に及ぼすトルク変動としての起動ショックが発生するのを抑制することができる。

【0014】

【実施例】図1に本発明の第1実施例として、自動車の空調装置における冷媒圧縮機として使用される斜板型可変容量圧縮機の全体構造を示す。図2は図1のII-II断面図で、図3は図1のIII-III断面図である。これらの図において、斜板型可変容量圧縮機1の本体は、中央のシリンダブロック2と、その左側にバルブプレート3を挟んで締結されたフロントハウジング4と、右側にバルブプレート5を挟んで締結されたリヤハウジング6とからなっている。シリンダブロック2は更にフロント側のシリンダブロック2aとリヤ側のシリンダブロック2bとの2つの部分に分かれている。そして、シリンダブロック2a及び2b、バルブプレート3及び5、フロントハウジング4及びリヤハウジング6を一体的に締結するために、5本の通しボルト7が用いられる。

40 【0015】フロント側のシリンダブロック2aには、中心のまわりの均等な位置に5個のシリンダ8が互いに平行となるように穿設されており、それらに対応してリヤ側のシリンダブロック2bにも、5個のシリンダ9が同様に穿設されている。フロントハウジング4内の外周部には環状の吐出室10が形成され、また、フロント側と略同様にリヤハウジング6内の外周部にも環状の吐出室11が形成されている。更に、リヤハウジング6の中心部分には吸入口12が開口しており、吸入口12は外端にねじ部13を備えていて、それに接続される図示し

ない吸入配管によって、圧縮すべき流体、この場合の斜板型可変容量圧縮機 1 は自動車の空調装置における冷媒圧縮機として使用されるものであるから、空調装置の蒸発器から戻って来る低温低圧の冷媒を受け入れるようになっている。

【0016】フロント側のバルブプレート 3 には、各シリンダ 8 の内部に形成されて後述のピストンによって拡張される作動室と、環状で共通の吐出室 10 とを連通し得る吐出口 14 がシリンダ 8 の数だけ開口しており、それらの吐出口 14 の下流側の面は、薄いばね板からなるリード状の吐出弁によって閉塞されている。リヤ側のバルブプレート 5 にも同様に吐出口 15 が開口しており、それぞれシリンダ 9 の内部の作動室を環状で共通の吐出室 11 に連通させることができる。フロント側と同様に、各吐出口 15 の下流側の面にもリード状の吐出弁が設けられる。そして、リヤ側の吐出室 11 は図示しない管路によってフロント側の吐出室 10 と連通しており、それらの吐出室から送り出される高圧の冷媒は、合流して図示しない冷凍サイクルの凝縮器へ流れるようになっている。

【0017】シリンダブロック 2 の内部に形成された斜板室 16 には、図 1 において左側から駆動のための回転軸 17 が伸びており、図示しない自動車の内燃機関から電磁クラッチのような伝動装置を介して回転駆動される。回転軸 17 は、斜板室 16 の前後の部分をシリンダブロック 2 内に設けられたラジアル軸受 18 及び 19 によって半径方向に支持されている。斜板室 16 内において、回転軸 17 には楕円形の斜板 20 が適当な手段によって一体的に取り付けられており、斜板 20 を駆動することによって回転軸 17 に発生する反力としての軸方向荷重は、斜板 20 の両側に設けられた一対のスラスト軸受 21 及び 22 によって支持される。

【0018】回転軸 17 と平行にシリンダブロック 2 内に穿設されているフロント側の 5 個のシリンダ 8 と、それらと同軸線上において対向するリヤ側の 5 個のシリンダ 9 との各対には、それぞれ両頭のピストン 23 が軸方向に往復摺動可能に挿入されており、それらの両端の頭部を接続するピストンロッドの中心部分に形成された溝の両側には球形の窪み 24 が設けられていて、それと同径の球の一部をなす一対の耐摩耗性シュー 25 が挿入され、それらのシュー 25 の間に前述の斜板 20 の周縁部を摺動可能に挟んでいる。

【0019】回転軸 17 の一部は中空になっていて、図 1 の右側から軸方向に吸入通路 26 が形成されており、途中に設けられる後述のような制御弁部 4 を介して、右端において吸入口 12 に連通して冷媒の供給を受けることができる。シリンダブロック 2 a 及び 2 b 内には、それぞれ回転軸 17 と同軸心の平滑な円筒面を有するバルブシリンダ 27 及び 28 が形成されており、フロント側のバルブシリンダ 27 内には、回転軸 17 上に嵌合さ

れてそれに対して適当な手段によって回転方向にも軸方向にも固定されている円筒状のロータリバルブ（ローター）29 が、フロント側シリンダ 8 のための吸入弁として回転摺動可能に挿入されている。

【0020】バルブシリンダ 27 の壁面にはフロント側の各シリンダ 8 のそれぞれに通じる吸入ポート 30 が開口しており、吸入行程（両頭のピストン 23 の左端面がバルブプレート 3 に近接した位置から右へ遠ざかりつつある期間）にあるフロント側の全てのシリンダ 8 に対して冷媒を分配することができるように、ロータリバルブ 29 には、軸心に関して円周方向に例えば 130° 程度に開く扇形の弁開口 31（図 2 参照）が半径方向に形成されている。扇形の弁開口 31 は、回転軸 17 に形成された適当な形の半径方向の吸入通路 32 に接続することによって、回転軸 17 の中心に形成されている吸入通路 26 と常時連通しており、更に吸入口 12 とも連通することができる。それによって圧縮すべき冷媒をフロント側の各シリンダ 8 へ分配することができる。

【0021】図 1 と図 3 に加えて図 4 と図 5 に部分的に拡大して示しているように、リヤ側の吸入弁とフロント側の制御弁を構成するために、回転軸 17 の内部の吸入通路 26 は右端側において若干拡張されて内部にスプラインが形成されており、それに係合するスプライン 33 を有するスライドロータリバルブ 34 の小径部 34 a が回転軸 17 の吸入通路 26 内に軸方向摺動自在に挿入されている。従って、スライドロータリバルブ 34 は、スプライン 33 によって回転軸 17 と連動して回転すると共に、軸方向には自由に移動可能となる。また、段付きの円筒体であるスライドロータリバルブ 34 の大径部 34 b は、リヤ側のバルブシリンダ 28 内で軸方向にも回転方向にも摺動することができるように挿入されている。なお、スプライン 33 とその相手方は、例えばキーとキー溝のような均等手段によって置き換えることもできる。

【0022】スライドロータリバルブ 34 の大径部 34 b には、例えば図 5 に示すように、円周方向の長さが 2 段階に変化する弁開口 35 が形成されており、その回転方向の位置及び軸方向の位置に応じて、リヤ側のシリンダブロック 2 b に半径方向に形成されたリヤ側の吸入ポート 36 と吸入口 12 との間を連通又は遮断可能としている。従って、リヤ側の各シリンダ 9 が吸入行程（両頭のピストン 23 の右端面がバルブプレート 5 に近接した上死点から、最も遠ざかる下死点まで下降する期間）にあっても、弁開口 35 と吸入ポート 36 が連通しているときだけ吸入口 12 から冷媒が供給されて圧縮されるが、遮断状態のときは冷媒が供給されないの、リヤ側の各シリンダ 9 における圧縮仕事は無効になり、その分だけ吐出容量、即ち吐出能力が減少することになる。

【0023】具体的には、スライドロータリバルブ 34 が左へ移動すると、図 5 に示す弁開口 35 の円周方向に

長い部分 35a が吸入ポート 36 と連通可能な位置に来て、リヤ側の各シリンダ 9 と吸入口 12 とが連通する期間が長くなる。図 4 におけるスライドロータリバルブ 34 の軸方向位置、従ってリヤ側の吸入ポート 36 と弁開口 35 との位置関係はこの状態を示しており、このときはリヤ側の各シリンダ 9 の吸入行程の期間の全長にわたって吸入ポート 36 と弁開口 35 とが連通するので、リヤ側のシリンダ 9 の合計の吐出容量は 100% になる。

【0024】反対にスライドロータリバルブ 34 が回転軸 17 に対して右側へ移動すると、図 5 に示す弁開口 35 の円周方向に短い部分 35b がリヤ側の吸入ポート 36 と連通可能な位置に来て、その時にはリヤ側の各シリンダ 9 から見れば吸入行程の前半で連通し、後半で遮断されるため、遮断された時点におけるシリンダの容積分のみの吸入となる。図 6 におけるスライドロータリバルブ 34 の軸方向位置、従ってリヤ側の吸入ポート 36 と弁開口 35 との位置関係はこの状態を示しており、そのときはリヤ側の各シリンダ 9 の吸入行程の始めの一部のみにて吸入ポート 36 と弁開口 35 とが連通するに過ぎないので、リヤ側の合計の吐出容量（吐出能力）は例えば 2 分の 1 のように小さくなる。

【0025】このように、スライドロータリバルブ 34 において図 5 に示したような形の弁開口 35 を使用すれば、円周方向の長さが 2 段階であるため、リヤ側のシリンダの合計の吐出容量の変化も 2 段階になるが、これを 3 段階以上の多段階にすると、弁開口 35 の形を図示しない三角形或いは台形等にすれば、連通期間の増減変化が細くなり、或いは連続的になる。

【0026】スライドロータリバルブ 34 の右端側は、吸入通路 26 内に設けられたコイルばね 37 の付勢力を受けることにより、リヤハウジング 6 内に環状に形成された制御圧室 38 内に進入することができるようになっているが、スライドロータリバルブ 34 の右端面には、制御圧室 38 に対して摺動嵌合する環状の制御ピストン 39 が接触しており、コイルばね 37 の力と対抗するように、制御ピストン 39 が圧力制御装置 40 から制御圧室 38 内に供給される所定の大きさの制御圧を左方に向かって受けるようになっている。圧力制御装置 40 は切換弁又は調圧弁であって、斜板型可変容量圧縮機 1 の吐出圧である高圧の冷媒と、吸入圧である低圧の冷媒を択一的に制御圧室 38 へ供給するか、又は、それらの中間の任意の圧力を作り出して、それを制御圧として制御圧室 38 へ供給することができる。回転軸 17 内の吸入通路 26 の段部 41 には、多数の通孔を有する円板 42 が挿入されて、前述のコイルばね 37 によって左方へ押し付けられている。

【0027】スライドロータリバルブ 34 の内部には円筒形の貫通穴 34c が形成されており、その中を通して円板 42 から軸方向に延びる細い軸部を備えているインナーバルブ 43 の右端には拡大した頭部 43a が形成さ

れており、頭部 43a は貫通穴 34c 内に摺動可能に嵌合してあり、それとの間にフロント側のシリンダ 8 のための制御弁部 44 を形成している。具体的に言うと、頭部 43a には軸方向の一部に溝 43b が形成されており、頭部 43a が貫通穴 34c に嵌合している状態でも、スライドロータリバルブ 34 が図 1 に示したような位置をとったときには、吸入口 12 とフロント側の吸入通路 26 とを連通させることができるようになっている。従って、円板 42 と一体であるために軸方向には移動しないインナーバルブ 43 の頭部 43a に対して、スライドロータリバルブ 34 が前述のようにして軸方向に移動すると同時に、溝 43b によって形成された制御弁部 44 が図 7 のように閉じたり、図 8 のように開いたりする。それによって、フロント側の各シリンダ 8 に対する冷媒の供給を遮断してフロント側の圧縮仕事を無効にしたり、フロント側の各シリンダ 8 に冷媒を供給して 100% の吐出容量を発揮させたりする制御が可能になる。

【0028】この場合に、頭部 43a の溝 43b の幅が漸次変化するように、例えば溝 43b の平面図形を三角形に構成すると、制御弁部 44 は開閉だけではなく、その中間段階として、溝 43b が絞りになることによって、フロント側の各シリンダ 8 に対する冷媒の吸入量の漸増或いは漸減を実現することができる。

【0029】本発明の第 1 実施例としての可変容量式斜板型圧縮機 1 はこのような構造と、部分的な機能を有するので、その全体的な作動は次のようになる。回転軸 17 が自動車の内燃機関等によって回転駆動されると、斜板 20 の回転運動の揺動成分によって両頭のピストン 23 がそれぞれのシリンダ内で往復運動を行い、フロント側及びリヤ側のシリンダ 8、9 内の作動室は拡張を繰り返す。それと同時に、フロント側のロータリバルブ 29 が回転することによって、扇形の弁開口 31 が、フロント側のシリンダ 8 のうちでそのときに吸入行程に入ったものに対応している吸入ポート 30 に順次連通して行くと共に、リヤ側のスライドロータリバルブ 34 も回転して、その弁開口 35 がリヤ側のシリンダ 9 のうちでそのときに吸入行程に入ったものに対応している吸入ポート 36 に順次連通して行くことになる。

【0030】図示しない冷凍サイクルの蒸発器から戻って来る低温低圧の冷媒は、吸入口 12 を通って一部はインナーバルブ 43 の制御弁部 44 が開弁しているときに回転軸 17 の中心の吸入通路 26 に入り、ロータリバルブ 29 の弁開口が吸入ポート 30 と合致したときに、半径方向の吸入通路 32 を介して、そのときに吸入行程にあるフロント側のシリンダ 8 に分配され、拡大しつつあるそれぞれのシリンダ 8 内の作動室に吸入される。リヤ側のシリンダ 9 に対しても、吸入口 12 から冷媒の他の一部が、スライドロータリバルブ 34 の弁開口 35 とリヤ側の吸入ポート 36 が合致したときに、そのときに吸

入行程にあるリヤ側のシリンダ 9 に分配され、拡大しつつあるそれぞれのシリンダ 9 内の作動室に吸入される。

【0031】両頭のピストン 2 3 のいずれかの端部が下死点に達すると吸入行程は終わり、続いてピストン 2 3 が反転して圧縮行程に移るが、圧縮行程に入ったフロント側のシリンダ 8 に対応している吸入ポート 3 0 は、ロータリバルブ 2 9 の外周に弁開口 3 1 が形成されていない部分の円筒面によって閉塞され、それによってそのシリンダ 8 の作動室は冷媒に対して有効な圧縮仕事をなし得るようになる。リヤ側の各シリンダ 9 の作動室についても同様で、圧縮行程に入ったリヤ側のシリンダ 9 に対応している吸入ポート 3 6 が、スライドロータリバルブ 3 4 の大径部 3 4 b の弁開口 3 5 が形成されていない部分の円筒面によって閉塞されて、そのシリンダ 9 が有効な圧縮仕事をするようになる。このようにしてシリンダ 8 及び 9 内で加圧された冷媒は、吐出口 1 4 及び 1 5 のリード弁を押し開いて吐出室 1 0 及び 1 1 へ吐出され、合流して図示しない冷凍サイクルの凝縮器へ送られる。

【0032】第 1 実施例の斜板型可変容量圧縮機 1 においては、各シリンダ 8 及び 9 の吸入行程の一部において冷媒の吸入を行わないことによって、可変容量を達成している。それを可能にするものはスライドロータリバルブ 3 4 とインナーバルブ 4 3 等であるが、それらの部分の作動を整理すると次のようになる。まず、圧力制御装置 4 0 によって制御圧室 3 8 に作用する冷媒の圧力を変化させることにより、制御ピストン 3 9 を左方へ押す力とコイルばね 3 7 の付勢力とが釣り合う位置まで、制御ピストン 3 9 とスライドロータリバルブ 3 4 が一体となって軸方向に移動する。その結果、吸入行程（両頭のピストン 2 3 の左右両端が、それぞれ上死点から下死点まで移動する期間）が継続している期間内であっても、フロント側の各シリンダ 8 に対しては、インナーバルブ 4 3 の制御弁部 4 4 が開閉したり、場合によっては通路面積が変化することにより、また、リヤ側の各シリンダ 9 に対しては、吸入ポート 3 6 と、スライドロータリバルブ 3 4 の大径部 3 4 b に形成された弁開口 3 5 とが連通する時間の長さが変化することによって、その間に有効に吸入される冷媒の量に変化して、斜板型圧縮機 1 の吐出容量が自由に変化する。

【0033】第 1 実施例の場合は、まず、スライドロータリバルブ 3 4 が図 1 に示したような位置にあるときに、斜板型可変容量圧縮機 1 全体の吐出容量が 100% となるが、次にスライドロータリバルブ 3 4 が右方向へ若干の移動を行ったときには、制御弁部 4 4 を構成する溝 4 3 b がスライドロータリバルブ 3 4 の貫通穴 3 4 c によって閉塞されて、フロント側の吐出容量（能力）が 0% となる。このときにリヤ側の吐出容量が 100% を維持するように弁開口 3 5 の形状を設定すれば、圧縮機 1 全体としての吐出容量は 50% となる。

【0034】更に、スライドロータリバルブ 3 4 が右方

向へより大きく移動したときには、スライドロータリバルブ 3 4 上の弁開口 3 5 のうちでリヤ側の吸入ポート 3 6 に対応する部分が、円周方向に長い部分 3 5 a から円周方向に短い部分 3 5 b へ切り替わるので、吸入行程の期間が変わらなくてもリヤ側のシリンダ 9 への冷媒の吸入量が減少する結果、その吐出容量（能力）も例えば半減して、圧縮機 1 全体として 25% の吐出容量となる。

【0035】図 9 は、斜板型可変容量圧縮機 1 について、スライドロータリバルブ 3 4 のその時のスライド量を最大スライド量（一定値）によって除したスライド率（%）に対する吐出容量（能力）の変化を例示したものである。この例は、フロント側のシリンダ 8 に対する制御弁部 4 4 を単なる開閉ではなく、またリヤ側のシリンダ 9 に対する弁開口 3 5 も段階的な切り換えではなく、それらの有効な流路面積を連続的に減少させることによって、吐出容量が漸次減少するようにした場合である。この例では、斜板型可変容量圧縮機 1 全体の吐出容量（実線）は、フロント側の吐出容量（1 点鎖線）とリヤ側の吐出容量（破線）との合計として折れた直線として表されているが、言うまでもなくこれは一例に過ぎず、本発明の圧縮機の作動特性を常にこのような形に設定する訳ではない。

【0036】このようにして、フロント側の各シリンダ 8 及びリヤ側の各シリンダ 9 のいずれについても、それぞれの内部に形成される作動室の吸入行程において、それらに吸入される冷媒を断続したり、吸入される期間を制限して実質的にそれらの吸入量を自由に変化させることができるので、斜板型可変容量圧縮機 1 を冷媒圧縮機として使用している自動車の空調装置においては、冷房需要に応じて異なる冷房能力を発揮することができ、使用開始時には大きな冷房能力によって急速なクールダウンを、また、所定の目標温度に達した後は、小さな冷房能力に切り換えて自然で快適な車内環境を実現することができる。

【0037】図 10 に本発明の第 2 実施例としての斜板型可変容量圧縮機 1' を示す。第 2 実施例においても基本的な構成は前述の第 1 実施例と同じであるから、実質的に同じ構成部分については同じ参照符号を付することによって、重複する説明を省略することにする。第 1 実施例に対する第 2 実施例の特徴は、第 1 実施例におけるラジアル軸受 1 8 及び 1 9 の代わりに、滑り軸受を含むジャーナル軸受 4 5 及び 4 6 を用いていること、及び、フロント側のジャーナル軸受 4 5 に第 1 実施例におけるロータリバルブ 2 9 の機能を併せて持たせていることの 2 点にある。

【0038】シリンダブロック 2 内において回転軸 1 7 を支持しているジャーナル軸受 4 5 及び 4 6 は、主として、フロント側のシリンダブロック 2 a 及びリヤ側のシリンダブロック 2 b のそれぞれの中心に同軸的に穿孔された内径が回転軸 1 7 の外径よりも例えば 2~4 mm 程

度大きい貫通穴 47 及び 48 の中に、打ち込み等の方法で一体的に固定されている比較的薄肉の滑り軸受 49 及び 50 と、それらの滑り軸受 49 及び 50 によって摺動回転可能に支持されている回転軸 17 自体の円筒面の一部であるジャーナル部 17a 及び 17b とからなっている。滑り軸受 49 及び 50 は、例えば金属ベースの上にフッ素樹脂等を積層したもので、貫通穴 47 及び 48 の中に打ち込んで一体化したのち、内径を精密加工して、それに対応する回転軸 17 のジャーナル部 17a 及び 17b の外径にきわめて近い内径となるように高精度に仕上げる。

【0039】第 2 実施例では第 1 実施例のようなフロント側のロータリバルブ 29 を設けず、滑り軸受 49 とジャーナル部 17a との間の回転摺動面のクリアランスを容易にきわめて小さくすることができ、そのクリアランスから冷媒の漏洩が起らないことに着目して、シャフト 17 に設けた半径方向の吸入通路 32 を第 1 実施例における弁開口 31 と同様の扇形に開いた形状とすることによって、この通路 32 と、吸入ポート 30 に連続して設けた滑り軸受 49 の穴 51 との間で、フロント側のシリンダ 8 に対する吸入弁としてロータリバルブに相当するものを構成している。

【0040】リヤ側においては、スライドロータリバルブ 34 の大径部 34b の外周円筒面を、回転軸 17 の先端のジャーナル部 17b の延長部分となるように構成し、リヤ側の滑り軸受 50 の内面がジャーナル部 17b と大径部 34b の双方に対してきわめて小さなクリアランスをもって回転摺動が可能となるようにする。滑り軸受 50 にはリヤ側の吸入ポート 36 に連続する穴 52 を設けることによって、穴 52 とスライドロータリバルブ 34 の弁開口 35 との間で、リヤ側の各シリンダ 9 に対する吸入弁を構成する。

【0041】本発明の第 2 実施例による斜板型可変容量圧縮機 1' においては、回転軸 17 の支持をジャーナル軸受 45 及び 46 によって行うと共に、それら自体に吸入弁を併設するので、構成が簡素化されるだけでなく、軸受兼吸入弁の摺動回転する部分のクリアランスを大幅に小さくすることが可能になり、吸入弁の締切りを改善して圧縮された冷媒の漏洩を完全に防止することができる。また、ジャーナル軸受 45 及び 46 が単純な構造であることと、滑り軸受 49 及び 50 の円筒内面の仕上げ加工をシリンダ 8 及び 9 の仕上げ加工と同時に行うことができることから、第 2 実施例では高精度の加工を容易になすことができるという利点がある。それによって滑り軸受 49 及び 50 内に回転軸 17 を挿入する際のクリアランスの大きさは、考え得る最小限の値とすることができる。更に、回転軸 17 自体に吸入弁を構成する半径方向の吸入通路 32 を形成するため、ロータリバルブの位置決めや固定手段の設置の必要がなくなり、これも構成の簡素化とコストの低減という好ましい結果をもたら

す。

【0042】次に、図 11～図 15 によって本発明の第 3 実施例を説明する。第 3 実施例の斜板型可変容量圧縮機の全体構成は概ね図 1 に示した第 1 実施例と同様であるので、第 3 実施例については部分的な構造の説明にとどめて、全体構造についての説明は省略する。また部分的にも、第 1 実施例と実質的に同じ構成部分については同じ参照符号を付すことによって、重複する説明を省略することにする。

【0043】第 1 実施例に対する第 3 実施例の特徴とする部分は図 11 と図 12 に端的に示されている。即ち、第 3 実施例の斜板型可変容量圧縮機におけるリヤ側のスライドロータリバルブ 34 の大径部 34b には、円周方向の長さが 2 段階に変化するように、円周方向に長い弁開口部分 35a と円周方向に短い弁開口部分 35b からなる第 1 実施例の場合と概ね同様な弁開口 35 が形成されているが、それに加えて、短い弁開口部分 35b の隣に、それと連通する比較的浅いバイパス溝 35c を設けている。なお、バイパス溝 35c は図示例では底面を有する浅い溝になっているが、弁開口 35 と同様に底面のない形として、即ち大径部 34b における開口として形成されていてもよい。

【0044】バイパス溝 35c の起点は、この例では弁開口 35a 及び 35b の起点と同じであって、リヤ側の各シリンダ 9 のうちでその時に冷媒の吸入行程に入るもの、即ちピストン 23 の右端部が上死点に来るものの吸入ポート 36 がバイパス溝 35c と連通し、それによって吸入口 12 に連通することができるように位置決めされている。そして、大径部 34b と弁開口 35 の展開図である図 12 に示すように、円周方向に長い弁開口部分 35a の終点が吸入行程の終わる時期、即ち、そのシリンダ 9 の下死点に対応する位置であり、円周方向に短い弁開口部分 35b の終点が、この例では長い弁開口部分 35a の開口区間の概ね半分となっているのに対して、バイパス溝 35c の終点は、そのシリンダの圧縮行程の終わりに対応する上死点の近くまで長く伸びるように設定される。しかし一周して次の上死点までは達しておらず、それよりは少し手前で終わるようにして、間隔 d に対応する圧縮行程の一部が残るようにしている。

【0045】前述の実施例における可変容量式斜板型圧縮機 1 或いは 1' のように、スライドロータリバルブを利用して吐出容量を可変とした圧縮機においては、低コストの機構でありながら、起動時には、その吐出容量を比較的小容量とした状態から起動することによって、殆ど性能の低下を伴うことなく、起動時に駆動内燃機関等に及ぼすトルク変動を抑えて、比較的容易に所謂起動ショックを軽減することができるが、それでも運転条件や圧縮機の停止から再起動までの時間の長さによっては、大なり小なり起動ショックが発生する可能性がある。

【0046】例えば図 4 に示すように、リヤ側の吸入ボ

ート36がスライドロータリバルブ34の円周方向に長い弁開口部分35aと対向している吐出容量100%の吸入状態でフル運転されているときに、不意に圧縮機の運転が停止されたときは、リヤ側の各シリンダ9には最大量の冷媒が吸入されて作動室内に閉じ込められているから、次に再始動が行われると、起動と同時に大きな圧縮反力が斜板20から回転軸17に伝えられるので、駆動内燃機関等のトルクに変動が生じて起動ショックが起きる。

【0047】また、図6に示すように、リヤ側の各シリンダ9への吸入ポート36が、スライドロータリバルブ34の弁開口35のうちの円周方向に短い部分35bと対向しているような小吐出容量の状態では、吸入行程の後半において吸入ポート36がスライドロータリバルブ34によって閉弁状態とされた後も、ピストン23の右端が更に左方へ移動（下降）するために、作動室内の圧力が低下して吸入口12の吸入圧力よりも低圧になる。そのような状態で圧縮機が停止し、次にきわめて短時間の後に圧縮機が再起動されたときは、ピストン23とシリンダ9の隙間やスライドロータリバルブ34とバルブシリンダ27の隙間における冷媒の漏れが全くないものとすれば、作動室内は低圧のままであるから起動時のトルクは小さく、図15の線図に示すようにトルクの最大値も小さくて起動ショックを感じない筈である。

【0048】しかしながら実際には、圧縮機の停止時間は数秒から数十秒程度はあるのが普通であり、吸入ポート36がスライドロータリバルブ34によって閉塞されていても、バルブ34が回転する必要上バルブシリンダ27との間には微小なクリアランスが与えられているから、多少の冷媒の漏れが発生するのは止むを得ないところである。従って、冷媒の漏れにより比較的短時間内にシリンダ9の作動室内に冷媒が充填されてしまうので、図16に示すように、再起動時には回転軸17が略一回転を終えるまで、吐出容量が100%の時と同程度の高いトルク最大値が現れて、ある程度大きな起動ショックを感じるようになる。

【0049】このような問題に対して、第3実施例の斜板型可変容量圧縮機においては、スライドロータリバルブ34の弁開口35の円周方向に短い部分35bに隣接してバイパス溝35cを形成しており、圧縮機が停止すると図13に示すように制御圧室38内に作用している吐出圧力が低下して、スライドロータリバルブ34がコイルばね37に押されて可動範囲の右端まで移動し、リヤ側の各シリンダ9の吸入ポート36がバイパス溝35cと対向する位置に来るから、バイパス溝35cが円周方向に長い溝であるために、リヤ側の各シリンダ9の殆ど全ての吸入ポート36がバイパス溝35cと連通して、吸入口12と接続されることになる。従って、リヤ側の各シリンダ9の作動室内の圧力は、圧縮機の停止中

は殆ど全て低圧になっている。なお、この状態ではフロント側の各シリンダ8（図1参照）の作動室は、制御弁部44によって吸入側が完全に閉塞される結果、吐出容量が零の状態では停止することになる。

【0050】その状態で圧縮機が再起動されると、図12から明らかなように、起動時にはリヤ側の各シリンダ9内の作動室は、それらに係合するピストン23の右端の上死点から吸入行程を経て下死点に至り、更に圧縮行程に入ってその終期に近づくまでは吸入口12に連通したままになるので、作動室内で冷媒が加圧されても全てバイパス溝35cによって吸入口12側へ戻るため、殆ど圧縮が効かない状態で起動されることになり、図15に示すように圧縮反力によるトルクが殆どないので起動ショックを発生しない。

【0051】それでも、バイパス溝35cの終端と上死点との間には間隔dだけの圧縮行程が残されているので、リヤ側の各シリンダ9は僅かな圧縮仕事をして吐出圧力を緩やかに上昇させ、それによって制御圧室38の圧力を徐々に高めてスライドロータリバルブ34を左方へ動かすための制御力を発生させる。起動が完了した状態では吸入ポート36は弁開口35に対向しており、その後の作動は第1実施例等の場合と同じようになる。

【0052】本発明においては、いずれの実施例の場合でも可変容量機構は、可動のスライドロータリバルブ34と、それを移動させるための制御ピストン39と、それに対抗するコイルばね37と、スライドロータリバルブ34の内部に挿入されて固定されているインナーバルブ43との僅か4点の部品から構成されているので、フロント側及びリヤ側の双方のシリンダ8、9に対する吸入制御の作用が、スライドロータリバルブ34を軸方向に移動させるだけで全て行われるという特徴がある。従って、スライドロータリバルブ34を移動させる制御力は小さなもので十分であり、それによって制御圧室38を小さくすることが可能になるし、斜板型可変容量圧縮機全体の大きさを小型化することができる。

【0053】また、スライドロータリバルブ34や制御ピストン39は、特に強度を必要としないため、アルミニウムにフッ素樹脂を被覆したものをを用いるか、又はその材料としては金属に限らず、摺動性に優れていて成形が容易なポリアミドやポリイミド等の合成樹脂を使用することができる。制御ピストン39には必要に応じてOリングを設けてシール性を高めることができる。

【0054】インナーバルブ43は頭部43aと一体成形した軸部に対して、円板42をかしめ等の方法で取り付けることによって安価に製作することができる。その材料としては金属の他、ポリアミドやポリイミド等の合成樹脂を使用することもできる。インナーバルブ43は、スライドロータリバルブ34の貫通穴34c内に挿入した後はそれから抜け出すことがないので、貫通穴34cとインナーバルブ43との同軸度や平行度について

は高精度であることを要しない。また、インナーバルブ 43 の軸部と頭部 43a とが厳密に直角である必要もない。このように、加工が容易で安価な部品を使用することと、それらの部品点数が少ないことから圧縮機製造のためのコストが大幅に低減する。

【0055】なお、図示実施例の場合はいずれも、吸入行程における有効な吸入期間を制限することによって可変容量制御を行っているが、本発明はそのようなものに限らず、圧縮行程の一部において吸入弁を開く操作を行うことにより、一旦シリンダ内に吸入された冷媒の一部を吸入側へ戻して、実質的に吸入量を減少させるように制御してもよい。

【0056】

【発明の効果】本発明を実施すれば、斜板型可変容量圧縮機の大きさを従来のものに比して小型化することができる上に、可変容量機構の構成が簡単で部品点数が少なく、加工や組立が容易であることから、製品のコストも低減することができる。また、きわめて簡単な手段によって起動ショックを解消することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の斜板型可変容量圧縮機を示す縦断正面図である。

【図2】図1のII-II線における横断側面図である。

【図3】図1のIII-III線における横断側面図である。

【図4】1つの作動状態にある図1の一部を拡大して示す縦断正面図である。

【図5】図4の要部を更に拡大して示す斜視図である。

【図6】他の作動状態にある図1の一部を拡大して示す縦断正面図である。

【図7】1つの作動状態にある実施例の要部を拡大して示す斜視図である。

【図8】他の作動状態にある実施例の要部を拡大して示す斜視図である。

【図9】実施例の斜板型可変容量圧縮機の作動特性を示す線図である。

【図10】本発明の第2実施例の斜板型可変容量圧縮機を示す縦断正面図である。

【図11】本発明の第3実施例のスライドロータリバルブを示す斜視図である。

【図12】図11の一部の展開図である。

【図13】第3実施例の要部を示す縦断面図である。

【図14】起動ショックがある状態を示すトルク線図である。

【図15】起動ショックがない状態を示すトルク線図である。

【図16】起動ショックが若干ある状態を示すトルク線図である。

【符号の説明】

1, 1' ... 斜板型可変容量圧縮機

2 ... シリンダブロック

4 ... フロントハウジング

6 ... リヤハウジング

8 ... フロント側のシリンダ

9 ... リヤ側のシリンダ

12 ... 吸入口

14, 15 ... 吐出口

16 ... 斜板室

17 ... 回転軸

17a, 17b ... ジャーナル部

18, 19 ... ラジアル軸受

20 ... 斜板

23 ... 両頭のピストン

26 ... 吸入通路

27, 28 ... バルブシリンダ

29 ... ロータリバルブ (フロント側)

30 ... フロント側の吸入ポート

31 ... 弁開口

33 ... スプライン

34 ... スライドロータリバルブ (リヤ側)

35 ... 弁開口

35a ... 円周方向に長い弁開口部分

35b ... 円周方向に短い弁開口部分

35c ... バイパス溝

36 ... リヤ側の吸入ポート

37 ... コイルばね

38 ... 制御圧室

39 ... 制御ピストン

40 ... 圧力制御装置

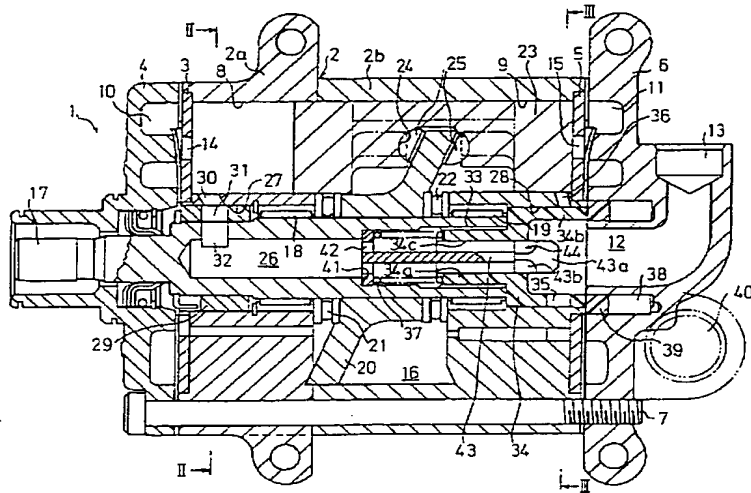
43 ... インナーバルブ

44 ... 制御弁部

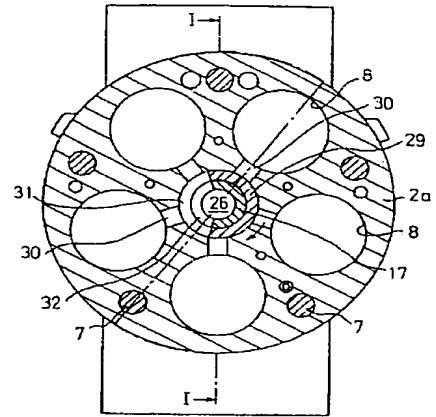
45, 46 ... ジャーナル軸受

49, 50 ... 滑り軸受

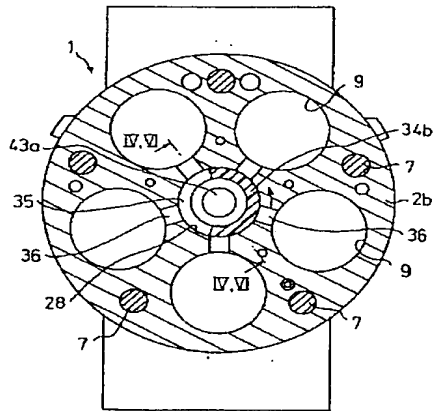
【図 1】



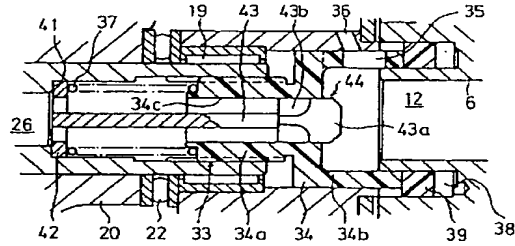
【図 2】



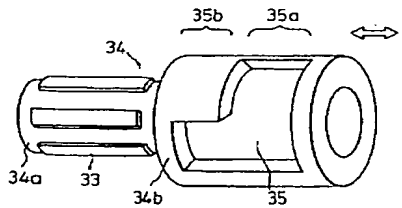
【図 3】



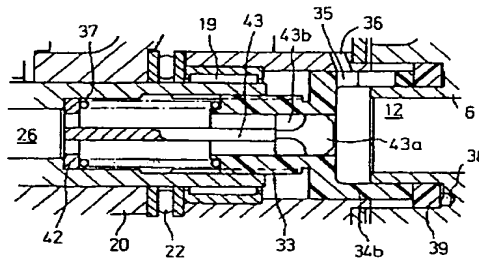
【図 4】



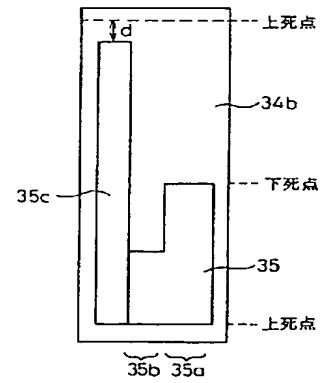
【図 5】



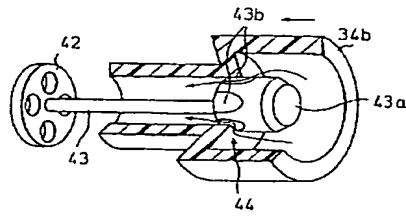
【図 6】



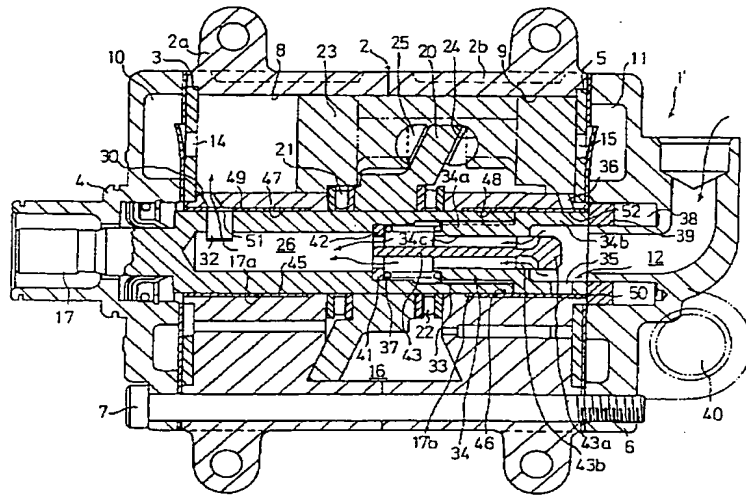
【図 12】



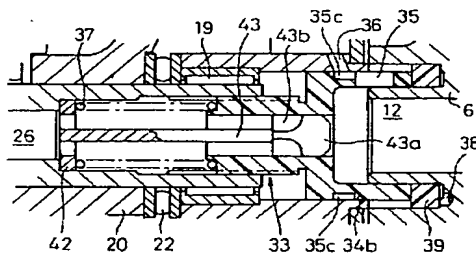
【圖 8】



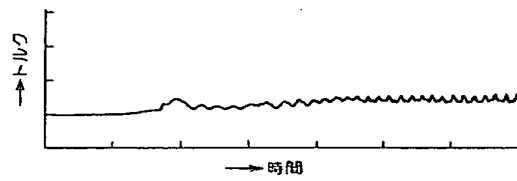
【図 10】



【図 13】



【図 15】



(12)

特開平7-119631

【図16】

